

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-134371

(43)Date of publication of application : 12.05.2000

(51)Int.Cl. H04M 11/08
G06F 13/00
G10L 19/00
G11B 20/10
H04L 12/02
H04M 1/00
// G10K 15/04

(21)Application number : 11-097242

(71)Applicant : VICTOR CO OF JAPAN LTD

(22)Date of filing : 05.04.1999

(72)Inventor : TOKUE JUN

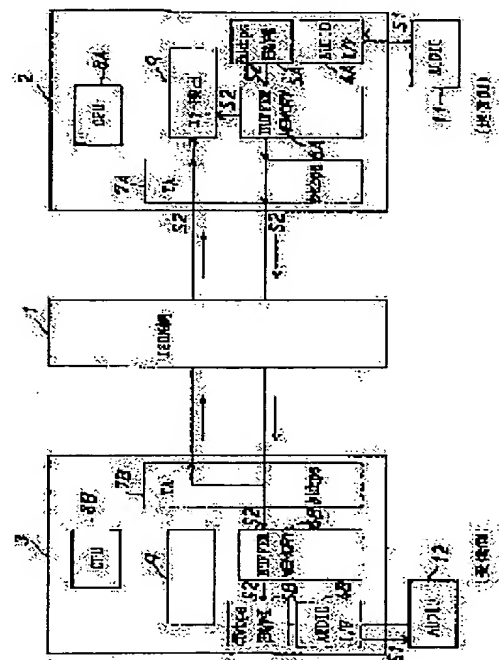
(30)Priority

Priority number : 10233667 Priority date : 20.08.1998 Priority country : JP

(54) DIGITAL AUDIO SIGNAL TRANSMITTING SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a system transmitting music software (digital audio signal) of a streaming type.
SOLUTION: ISDN(Integrated Service Digital Network) telephone sets 2, 3 are provided with digital audio interface inputting/outputting circuits 4A, 4B, digital audio signal compressing/extending circuit 5A, 5B, buffer memories 6A, 6B, terminal adapters 7A, 7B and central execution processing units 8A, 8B and while recording compressed voice waveform data S2 in the buffer memory 6A at a prescribed transferring speed (a), a transmission side immediately transmits it to an ISDN telephone network 1 through the adapter 7A at the transmitting speed (b) ($a > b$) of the network 1 by FIFO(First-In First-Out method). While recoding transmitted voice waveform data S2 in the memory 6B through the adapter 7B, a receiving side reads it at the prescribed transferring speed (a) of the circuit 5B by FIFO from a time point of storing a prescribed data quantity, extends it by the circuit 5B to record in the digital audio recorder 12 through the circuit 4B in a streaming mode.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

This Page Blank (uspto)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-134371

(P2000-134371A)

(43) 公開日 平成12年5月12日 (2000.5.12)

| (51) Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | マーク* (参考) |
|---------------------------|---------------------|------------|-----------|
| H04M 11/08 | → 電話機 (10) の通話中、送受の | H04M 11/08 | |
| G06F 13/00 | → 351 | G06F 13/00 | 351 G |
| G10L 19/00 | | G10L 19/00 | N |
| G11B 20/10 | → 音声データ (録音データ) の | G11B 20/10 | D |
| H04L 12/02 | | H04L 12/02 | P |

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-97242

(22) 出願日 平成11年4月5日 (1999.4.5)

(31) 優先権主張番号 特願平10-233667

(32) 優先日 平成10年8月20日 (1998.8.20)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000004329

日本ビクター株式会社

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

(72) 発明者 徳江 純

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

(74) 代理人 100092808

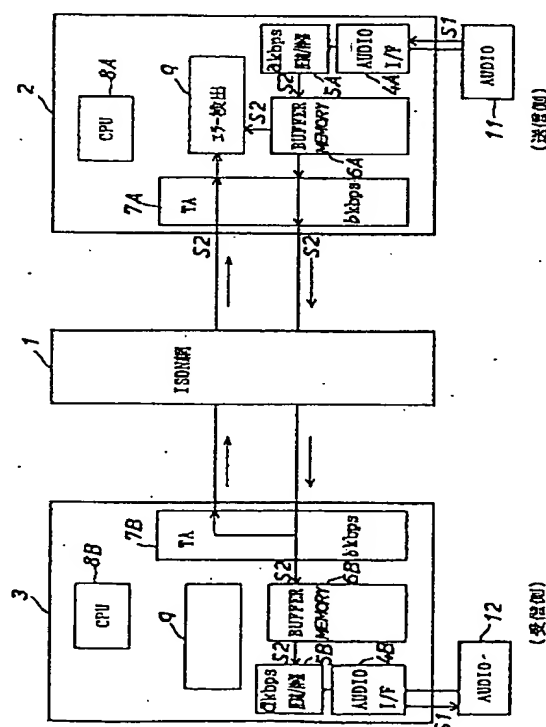
弁理士 羽鳥 亘

(54) 【発明の名称】 デジタルオーディオ信号伝送システム

(57) 【要約】

【目的】 ストリーミングタイプの音楽ソフト (デジタルオーディオ信号) を伝送するシステムを提供する。

【構成】 I S D N 電話機 2、3 は、デジタルオーディオインターフェース入出力回路 4 A、4 B と、デジタルオーディオ信号圧縮／伸長回路 5 A、5 B と、バッファメモリ 6 A、6 B と、ターミナルアダプタ 7 A、7 B と、中央演算処理装置 8 A、8 B と、を備えた構成で、送信側は圧縮された音声波形データ S 2 をバッファメモリ 6 A に所定の転送速度 a で記録しつつ F I F O で直ちに I S D N 電話網 1 の伝送速度 b ($a > b$) でターミナルアダプタ 7 A を通して I S D N 電話網 1 に伝送し、受信側は伝送されてきた音声波形データ S 2 をターミナルアダプタ 7 B を介してバッファメモリ 6 B に記録しつつ所定のデータ量を蓄積した時点から F I F O にてデジタルオーディオ信号圧縮／伸長回路 5 B の所定の転送速度 a で読み出し、デジタルオーディオ信号圧縮／伸長回路 5 B で伸長してデジタルオーディオインターフェース入出力回路 4 B を介して前記デジタルオーディオ録音装置 1 2 にストリーミングモードで録音する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 デジタル回線網と、該デジタル回線網の端末に接続された送信側と受信側のデジタル電話機と、前記送信側のデジタル電話機に接続されたデジタルオーディオ再生装置と、前記受信側のデジタル電話機に接続されたデジタルオーディオ録音装置と、からなり、送信側及び受信側の前記デジタル電話機は、デジタルオーディオインターフェース入出力回路と、デジタルオーディオ信号圧縮／伸長回路と、バッファメモリと、ターミナルアダプタと、中央演算処理装置と、を備えた構成であり、前記送信側の中央演算処理装置は、デジタルオーディオインターフェース入出力回路を介して前記デジタルオーディオ再生装置のデジタルオーディオ信号データを取り入れてデジタルオーディオ信号圧縮／伸長回路にて圧縮された音声波形データとしてバッファメモリに所定の転送速度で記録しつつ先入れ先だし法（FIFO）にて直ちにデジタル回線網の伝送速度でターミナルアダプタを通してデジタル回線網に伝送するように制御し、前記受信側の中央演算処理装置は、デジタル回線網で伝送されてきた前記音声波形データをターミナルアダプタを介してバッファメモリに記録しつつ所定のデータ量を蓄積した時点から先入れ先だし法（FIFO）にてデジタルオーディオ信号圧縮／伸長回路の所定の転送速度で読み出し、デジタルオーディオ信号圧縮／伸長回路で伸長してデジタルオーディオインターフェース入出力回路を介して前記デジタルオーディオ録音装置にストリーミングモードで録音するように制御することを特徴とするデジタルオーディオ信号伝送システム。

【請求項2】 請求項1に記載のデジタルオーディオ信号伝送システムにおいて、送信側の中央演算処理装置は、デジタルオーディオインターフェース入出力回路を介して前記デジタルオーディオ再生装置のデジタルオーディオ信号データを取り入れてデジタルオーディオ信号圧縮／伸長回路にて圧縮された音声波形データとしてバッファメモリに所定の転送速度で記録して該バッファメモリの記録が所定のデータ量蓄積した時点から先入れ先だし法（FIFO）にてデジタル回線網の伝送速度でターミナルアダプタを通してデジタル回線網に伝送するように制御し、前記受信側の中央演算処理装置は、デジタル回線網で伝送されてきた前記音声波形データをターミナルアダプタを介してバッファメモリに記録を開始しつつ直ちに先入れ先だし法（FIFO）にてデジタルオーディオ信号圧縮／伸長回路の所定の転送速度で読み出し、デジタルオーディオ信号圧縮／伸長回路で伸長してデジタルオーディオインターフェース入出力回路を介して前記デジタルオーディオ録音装置にストリーミングモードで録音するように制御することを特徴とするデジタルオーディオ信号伝送システム。

【請求項3】 請求項1または請求項2に記載のデジタルオーディオ信号伝送システムにおいて、前記デジタル回

線網がISDN電話網であり、前記デジタル電話機がISDN電話機であることを特徴とするデジタルオーディオ信号伝送システム。

【請求項4】 送信側のデジタル電話機にエラー検出回路を備え、受信側のデジタル電話機のターミナルアダプタはデジタル回線網から伝送されてきた音声波形データまたはCRC値をそのまま送信側へデジタル回線網にて転送し、送信側は前記エラー検出回路にて転送されてきた前記音声波形データまたはCRC値と送信した音声波形データまたはCRC値とを比較することにより、伝送のエラー検出／データ再送を行うことを特徴とする請求項1または請求項2または請求項3に記載のデジタルオーディオ信号伝送システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、デジタル回線網、典型的にはISDN（Integrated Services Digital Network）電話網を利用してリアルタイムに音楽ソフトのデジタルオーディオ信号を伝送する伝送技術分野に関する。

【0002】

【従来の技術】 これまで、音楽ソフトを伝送する手段として、無線または有線の放送局の他、最近になってインターネットのような電話回線を利用したパーソナルコンピュータ（略してパソコン）による通信（所謂、パソコン通信である。）にて伝送する手段も利用されるようになってきた。

【0003】 上記パソコン通信を利用する音楽ソフトの伝送システムによれば、放送局のように特殊な設備を有しなくても、モデムやターミナルアダプタを接続して電話回線を通じて第三者に音楽ソフトが伝送できる。これらを用いた場合、データ伝送速度はアナログ伝送回線網（PSTN回線）で一般的に33.6Kbps（bits per second）、ISDN回線で64Kbpsである。

【0004】 一方、現在の音楽ソフトにおけるデジタルオーディオ信号の典型的記録媒体であるCD（コンパクト・ディスク）の伝送速度は、サンプリング周波数（44.1KHz）×量子化ビット数（16bit）×チャンネル数（2ch）＝1.4112Mbpsとなる。

【0005】 然るに、CDのようなデジタルオーディオ信号（音楽ソフト）をそのまま既存の電話回線を利用して伝送しようとする、と伝送時間が非常に長くなってしまふ。そこで、最近では音楽ソフトのデータ量を圧縮して伝送するケースが多い。

【0006】 現在のパソコンを用いた音楽ソフトの伝送システムは、伝送方式とデータ形態によって以下に示すように分類される。

【0007】（伝送方式による分類）

（1）ダウンロードタイプ；受信側が全データを一旦パソコンのハードディスク等外部記憶装置の中にダウンロ

ードし、後で再生する方式。

【0008】(2) ストリーミングタイプ；受信側がデータを逐次受信しながらリアルタイムに録音／再生する方式。

【0009】(データ形態による分類)

(1) 音源制御データ；この方式はMIDI (Musical Instrument Digital Interface) に代表されるもので、ハード側に音源データを予め蓄積しておき、音楽の楽譜情報(制御データ)のみを送信側から受信側へ伝送して、受信側の音源を制御再生する方法である。伝送する情報量は少なく済むので、転送速度は数Kbps程度に収まる。

【0010】(2) 音声波形データ；サンプリングして得られた波形データを人間の聴感特性に基づき、聞こえない帯域の情報を圧縮して情報量を抑制したものである。一般的に音楽ソフトの伝送用に用いられる圧縮方式として、MP3 (moving picture image coding experts group 3；MPEG2のレイヤー3)、REAL AUDIO、TWIN VQ、AAC、ATRAC3と称されるものがあり、圧縮率で1/18～1/20、転送速度で100Kbps前後である。なお、最近になって転送速度を70Kbps前後に落としても音質を維持できる圧縮方式も提案されつつある。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来のデジタルオーディオ信号(音楽ソフト)の伝送システムにおいては、第一に、パソコンが必須要素となっているが、汎用パソコンは一般家庭に急速に普及しつつはあるものの、オーディオ機器や電話機に比べると未だ高価であって普及率は前記オーディオ機器や電話機に比して高くないのが現状である。

【0012】また、前述の圧縮のためのソフトウェアを入手する方法が、各ベンダーのホームページからダウンロードしたり、CD-ROM等でアプリケーションソフトをダウンロードして自らのパソコンにインストールしなければならず、操作が複雑である。したがって年長者や若年層においてはパソコンの使い方を理解するのに時間を要することになる。

【0013】第二に、伝送時間が長くなるという問題点が指摘される。即ち、音源制御データによる再生では音源データ量に制限があるため、ミュージシャンの生の楽器音とは異なってしまうことや、ボーカルのように音源データとして持つことができないデータは扱えない。せいぜい楽器系(シンセサイザーのようなインストルメント系)にしか適用できない。その結果、ミュージシャンが演奏した音楽ソフト(例えばCDのデジタルオーディオ信号)を伝送する場合、圧縮した前述の音声波形データで伝送しなくてはならない。

【0014】ところが、CD等のデジタルオーディオ信号データは前述のように圧縮されて伝送されるものの、

ステレオ2チャンネルでの転送速度はMP3に代表される128Kbpsあたりが一般的であり、最近提案された最新の圧縮方式でやっと70Kbps前後まで転送速度が落ちてきたのが現状である。

【0015】しかし、この場合においてもパソコン通信によるデータ伝送では、伝送プロトコルに高水準データ伝送手順(HDLC；High level Data Link Control procedures)のようなハイレベル手順を踏むために、エラー訂正のための情報や転送制御のための情報等、伝送する情報に音楽ソフト情報以外の冗長データが付加され、事実上の伝送すべきデータ量は膨らむ。また、モデムのようにPSTN回線を用いた場合、回線自体の伝送品質によってエラーが発生するためデータを数回繰り返して伝送する必要も出てくる。このため、実際の音楽ソフトの伝送速度は、実質的にISDN回線でも30Kbps程度であり、PSTN回線に至っては20Kbps程度と考えられる。而して一般に音楽ソフトの伝送速度が伝送経路網自体の伝送速度よりも速いことからデータ伝送に時間がかかってしまうのである。

【0016】第三に、ストリーミングタイプかダウンロードタイプかの問題点が指摘される。即ち、数分の音楽ソフトを伝送するだけでも数十分も時間を要してしまうため、実際にストリーミング伝送を行うとしても、数秒～十数秒しかできず、ストリーミングしながら(聴きながら)では、1曲以上ダウンロードすることもできない。したがって、従来技術においては伝送方式はダウンロードタイプとならざるを得ず、受信側が録音再生する場合に、長い時間かけてダウンロードが終了しないと録音した音楽ソフトの内容の確認ができない。

【0017】また、ダウンロード方式を用いた場合は、回線からデータを受信する時間は間欠的に行われるため、データ伝送にかかる時間は実際の音楽演奏時間の数倍かかる。そして上記データ伝送は間欠的に行われても回線はつないでおく必要があるため、電話料金等はそのまま課金される。その結果、長時間に亘って電話回線を使用することになって回線使用料が非常に高くなるという問題、さらには長時間電話回線を占有することによる緊急連絡の不通等の問題が派生してくる。

【0018】本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、ストリーミング録音／再生を原則とする従来のMD/CDプレーヤーを用いて直接相手側に音楽データを伝送する手段として、圧縮された音声波形データをデジタル回線網(典型としてISDN回線)を使用して、独自のインターフェイスにて送信側から受信側に伝送し、ほぼリアルタイムに録音再生することが可能なストリーミングタイプのデジタルオーディオ信号伝送システムを提供して前記問題点を解決するものである。

【0019】

【課題を解決するための手段】本発明は、

(1) デジタル回線網1と、該デジタル回線網1の端

末に接続された送信側と受信側のデジタル電話機 2、3 と、前記送信側のデジタル電話機 2 に接続されたデジタルオーディオ再生装置 11 と、前記受信側のデジタル電話機 3 に接続されたデジタルオーディオ録音装置 12 と、からなり、送信側及び受信側の前記デジタル電話機 2、3 は、デジタルオーディオインターフェース入出力回路 4A、4B と、デジタルオーディオ信号圧縮／伸長回路 5A、5B と、バッファメモリ 6A、6B と、ターミナルアダプタ 7A、7B と、中央演算処理装置 (CPU) 8A、8B と、を備えた構成であり、前記送信側の中央演算処理装置 8A は、デジタルオーディオインターフェース入出力回路 4A を介して前記デジタルオーディオ再生装置 11 のデジタルオーディオ信号データ S1 を取り入れてデジタルオーディオ信号圧縮／伸長回路 5A にて圧縮された音声波形データ S2 としてバッファメモリ 6A に所定の転送速度で記録しつつ先入れ先だし法 (FIFO) にて直ちにデジタル回線網 1 の伝送速度でターミナルアダプタ 7A を通してデジタル回線網 1 に伝送するように制御し、前記受信側の中央演算処理装置 8B は、デジタル回線網 1 で伝送されてきた前記音声波形データ S2 をターミナルアダプタ 7B を介してバッファメモリ 6B に記録しつつ所定のデータ量を蓄積した時点から先入れ先だし法 (FIFO) にてデジタルオーディオ信号圧縮／伸長回路 5B の所定の転送速度で読み出し、デジタルオーディオ信号圧縮／伸長回路 5B で伸長してデジタルオーディオインターフェース入出力回路 4B を介して前記デジタルオーディオ録音装置 12 にストリーミングモードで録音するように制御することを特徴とするデジタルオーディオ信号伝送システムを提供することによって、上記課題を解決する。

【0020】(2) また、上記(1)に記載のデジタルオーディオ信号伝送システムにおいて、送信側の中央演算処理装置 8A は、デジタルオーディオインターフェース入出力回路 4A を介して前記デジタルオーディオ再生装置 11 のデジタルオーディオ信号データ S1 を取り入れてデジタルオーディオ信号圧縮／伸長回路 5A にて圧縮された音声波形データ S2 としてバッファメモリ 6A に所定の転送速度 a (Kbps) で記録して該バッファメモリの記録が所定のデータ量蓄積した時点から先入れ先だし法 (FIFO) にてデジタル回線網 1 の伝送速度 b (Kbps) でターミナルアダプタ 7A を通してデジタル回線網 1 に伝送するように制御し、前記受信側の中央演算処理装置 8B は、デジタル回線網 1 で伝送されてきた前記音声波形データ S2 をターミナルアダプタ 7B を介してバッファメモリ 6B に記録を開始しつつ直ちに先入れ先だし法 (FIFO) にてデジタルオーディオ信号圧縮／伸長回路 5B の所定の転送速度 a (Kbps) で読み出し、デジタルオーディオ信号圧縮／伸長回路 5B で伸長してデジタルオーディオインターフェース入出力回路 4B を介して前記デジタルオーディオ録音装

置 12 にストリーミングモードで録音するように制御することを特徴とするデジタルオーディオ信号伝送システムを提供することによって、上記課題を解決する。

【0021】(3) 特に、上記(1)または(2)における前記デジタル回線網 1 が ISDN 電話網であり、前記デジタル電話機 2、3 が ISDN 電話機であることを特徴とするデジタルオーディオ信号伝送システムを提供することによって、上記課題を解決する。

【0022】(4) さらに、送信側のデジタル電話機 2 にエラー検出回路 9 を備え、受信側のデジタル電話機 3 のターミナルアダプタ 7B はデジタル回線網 1 から伝送されてきた音声波形データ S2 または CRC 値をそのまま送信側へデジタル回線網 1 にて転送し、送信側は前記エラー検出回路 9 にて転送されてきた前記音声波形データ S2 または CRC 値と送信した音声波形データ S2 または CRC 値とを比較することにより、伝送のエラー検出／データ再送を行うことを特徴とする上記(1)または(2)または(3)に記載のデジタルオーディオ信号伝送システムを提供することによって、上記課題を解決する。

【0023】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を図面に基づき説明する。

【0024】図 1 は本発明に係るデジタルオーディオ信号伝送システムの概念構成図であり、図 2 は本発明に係るデジタル回線網の典型として ISDN 電話網とデジタル電話機として ISDN 電話機を構成要素とする場合のデジタルオーディオ信号伝送システムのブロック図である。なお、本発明の構成要素であるデジタル回線網としては現在の ISDN 電話網を想定し、デジタル電話機として ISDN 電話機を想定して以下説明するが、将来的に実現されるであろう他の高速デジタル回線網でも適用され得ることは言うまでもない。

【0025】図 1 に示されるように、本発明の伝送システムではデジタル回線網、例えば NTT の提供する N-ISDN の INS64 のような ISDN 電話網 1 と、該 ISDN 電話網 1 の端末に接続された送信側と受信側の端末である ISDN 電話機 2、3 と、前記送信側の ISDN 電話機 2 に接続されたデジタルオーディオ再生装置 11 (例えば CD プレーヤー) と、前記受信側の ISDN 電話機 3 に接続されたデジタルオーディオ録音装置 12 (例えば MD 録再デッキ) と、から構成されており、前記 ISDN 電話網 1 におけるデジタルデータ伝送品質は、モデムを用いたものに比べて優れて安定しており、伝送内容が音楽データであることを考慮すれば、たとえバースト的にノイズが入っても瞬時の問題であり、モデムを用いた場合のような大きな影響は出ないと考えられる。

【0026】したがって、第一の工夫として、ISDN 電話網 1 を用いた音楽ソフトの伝送の前に、送信側と受

信側のターミナルアダプタ間で伝送の手順のネゴシエーションを始めに行い、冗長データを無くして圧縮された音声波形データをストリーミングでそのまま流すことによって伝送の効率を上げる。

【0027】また、CRC値等のエラー検出用データについても、受信側端末が受けたデータをそのまま送信側端末にループバックし、送信側端末でエラーチェックを行い、そのエラー位置を検出する。そして送信側端末はエラー位置や訂正情報をユーザー間データ形式でISDNのD-chを用いて受信側端末に伝送する。

【0028】以上の手段にてデータ伝送に用いられるB-chに冗長データを持たせないようにすることができる。

【0029】この手段を用いた場合、音楽データの転送速度はISDN電話網1の伝送速度64Kbpsまで向上することができる。しかし、前述のように現在の音楽ソフトの圧縮された音声波形データの転送速度は音質を維持できるものでは遅くても70Kbps前後であり、ISDN電話網1の伝送速度64Kbpsよりも速いため、これだけでは未だストリーミングは実現できない。

【0030】そこで、第二の工夫として、端末のISDN電話機2、3に内蔵のバッファメモリ6A、6B（例えばDRAM）に伝送の対象である圧縮された音声波形データS2を下位アドレスから順に書き込みつつ先に書き込んだ最も古いデータを同時に読み出す方式、所謂先入れ先出し法（FIFO；first-in, first-out）を適用してストリーミングを実現する。以下、このシステムの原理を実際の実施形態を基に詳述する。

【0031】図1及び図2の構成例では、送受信側ともに同じハードで構成されているものとする。即ち、ISDN電話機2、3におけるデジタルオーディオインターフェース入出力回路4A、4Bは、外部のデジタルオーディオ再生装置11やデジタルオーディオ録音装置12との間で音楽データを入出力して圧縮／伸長して音声波形データS2を内部バッファメモリ6A、6Bに書き込んだり、読み出すためのインターフェイスである。前記バッファメモリ6A、6B（例えばDRAM）はそのデータを一時的に記憶しておく記憶装置、ターミナルアダプタ7A、7Bは前記バッファメモリ6A、6BとISDN電話網間のデータ入出力制御をするための回路ブロックである。中央演算処理装置（CPU）8A、8Bはこれら回路ブロックを管理制御するためのものである。

【0032】今、一般的に音楽ソフト自身及び伝送経路（即ち、本実施形態ではISDN電話網1）の転送速度を各々aKbps、bKbps（ $a > b$ ）とする。

【0033】送信側のデジタルオーディオインターフェース入出力回路4Aから送られてくる圧縮された音声波形データS2は一旦バッファメモリ6Aの中にaKbpsの速度で順次書き込まれる。送信側ではバッファメモ

リ6Aにデータが書き込まれた直後にターミナルアダプタ7Aへの読み出しを開始し、伝送速度bKbpsでターミナルアダプタ7Aに送られ、伝送線路上に送出される。この書き込み及び読み出しはバッファメモリ6A内部を下位アドレスから上位アドレスまで書き込むと、また一巡して下位アドレスから書き込み及び読み出しを行う方式（FIFO法）で行われる。

【0034】送信側では、書き込み速度の方が読み出し速度より速いので（ $a > b$ ）、いずれ読み出し側は書き込み側に一周遅れとなってバッファメモリ6Aのデータ蓄積が満杯になって溢れ出すことになるが、この一周遅れとなる直前に書き込み処理を終了し、読み出し側は以後バッファメモリ6Aに満杯に残った一周分のデータを伝送経路に送出して終了する。

【0035】受信側では、バッファメモリ6Bへの書き込みがbKbpsで、デジタルオーディオインターフェース入出力回路4Bへの読み出し速度はaKbpsとする。また、送信側とは逆に、一旦バッファメモリ6Bへの書き込みでデータ蓄積が満杯に至った直後から読み出しを開始し（FIFO法）、読み出しが書き込みに追いつく直前に書き込み及び受信を停止する。

【0036】本システムにおいてバッファメモリ6A、6Bの容量をcKbitsとすると最大転送時間 T_{max} は、 $T_{max} = c / (a - b)$ と表される。例えば、 $a = 72Kbps$ 、 $b = 64Kbps$ 、 $c = 16Mbits$ とすると、 $T_{max} = 33$ 。3分の音楽データの伝送が可能になる。

【0037】送信側端末では、デジタルオーディオインターフェース入出力回路4Aを通してCDプレーヤー等のオーディオ再生装置11からの音楽データ受信直後から伝送経路（ISDN電話網1）へのデータ転送を開始し、オーディオ再生装置11からの受信停止後4分10秒後にデータ転送を停止する。

【0038】一方、受信側端末では、伝送経路からのデータ受信開始から4分10秒後、デジタルオーディオインターフェース入出力回路4Bへの送信を開始し、伝送経路からのデータ受信停止直後に送信を停止する。

【0039】結果として、受信側でのバッファメモリ6Bへの始めの蓄積時間分の4分10秒の時間差が生じるものの、送信側が伝送しつつ受信側で録音／再生するという音楽ソフトの伝送システムにおけるストリーミングモードが実現される。

【0040】なお、この時間差に関しては、個々の伝送する音楽ソフトの演奏時間の情報が予め送信側端末にてデジタルオーディオインターフェース入出力回路4Aを通じて判るため、送信側と受信側のデータ伝送前のネゴシエーション時にこの演奏時間に係る情報を呼設定メッセージの伝達情報を利用して受信側端末に送り、バッファメモリ6A、6Bの実際の使用メモリ容量を最低限に抑えるように設定することによって短縮することができ

る。換言すれば前記バッファメモリの容量 c を演奏時間に対応して最小限必要な容量となるように可変にするのである。また、この時間差の間は実際にはオーディオ信号は受信/録音機側に送出されていないので、この時間にISDN両端末の送信側ユーザーから受信側ユーザーに対して、録音機を録音/録音ポーズ状態に設定することを指示できる。

【0041】次に、音楽ソフトのデータ量が非常に大きくてバッファメモリ6A、6Bを利用した前記FIFO法によるデータ蓄積によってもバッファメモリ容量 c を越える場合も有り得る。例えば前記例のバッファメモリ容量 $c=16\text{Mbits}$ では、 $T_{\max}=33.3$ 分が伝送可能な音楽データであるが、CDでは標準60分、最大74.7分の演奏時間が有り得るので、バッファメモリの容量が足りなくなる。しかし単純にバッファメモリの容量 c を増やして長い音楽ソフトにも対応させた場合には前記時間差(受信側の始めの待ち時間)が大きくなってしまふ。

【0042】この点、伝送線路としてのISDN電話網1の場合には、2チャンネルを必要に応じて同時に使用することができる(バンド・オン・デマンド;BOD)ので、ISDN回線2チャンネルを同時にフルに使用すれば伝送速度は128Kbpsとなって前記音楽ソフト自身の伝送速度に対応可能な伝送速度になって前述のバッファメモリ6A、6Bも必要なくなるのであるが、回線使用料が倍増するという使用コスト上の問題点がある。そこで、バッファメモリ6Aの容量は前述の16Mbits程度に設定して、データ蓄積が満杯になって溢れ出す直前に所定時間だけ2チャンネルを使用して128kbpsの伝送速度にして速やかに伝送してバッファメモリ6Aを空ないし空に近い状態にして、再び1チャンネルの伝送に戻るように伝送制御することが望ましい。

【0043】ところで、上記のようにISDN電話網1の2チャンネルを同時に使用可能というBODの機能を始めより利用すると、上記実施の形態の前提とする音楽ソフト自身の転送速度 $a\text{Kbps}$ とISDN電話網1の転送速度 $b\text{Kbps}$ との $a>b$ の関係とは逆に $b>a$ の関係、即ちISDN電話網1の転送速度の方が速い場合も想定される。敷衍すれば、今後のデジタル回線網の高速化、音楽データの圧縮技術の進歩による一層の圧縮が実現されれば、上記 $b>a$ の関係が想定され得る。この場合は、上述の実施の形態のデジタルオーディオ信号伝送システムをそのまま用いて、伝送時間を実際の音楽ソフトの演奏時間よりも短くすることができ、回線使用料の低コスト化が実現できる。

【0044】即ち、送信側の中央演算処理装置8Aは、デジタルオーディオインターフェース入出力回路4Aを介して前記デジタルオーディオ再生装置11のデジタルオーディオ信号データS1を取り入れてデジタルオーデ

ィオ信号圧縮/伸長回路5Aにて圧縮された音声波形データS2としてバッファメモリ6Aに所定の転送速度 $a\text{Kbps}$ で記録して該バッファメモリの記録が所定のデータ量蓄積した時点から先入れ先だし法(FIFO)にてデジタル回線網1の伝送速度 $b\text{Kbps}$ でターミナルアダプタ7Aを通してデジタル回線網1に伝送するように制御し、前記受信側の中央演算処理装置8Bは、デジタル回線網1で伝送されてきた前記音声波形データS2をターミナルアダプタ7Bを介してバッファメモリ6Bに記録を開始しつつ直ちに先入れ先だし法(FIFO)にてデジタルオーディオ信号圧縮/伸長回路5Bの所定の転送速度 $a\text{Kbps}$ で読み出し、デジタルオーディオ信号圧縮/伸長回路5Bで伸長してデジタルオーディオインターフェース入出力回路4Bを介して前記デジタルオーディオ録音装置12にストリーミングモードで録音するように制御されるのである。この時、送信側のバッファメモリ6Aに蓄積されていた音声波形データS2は書き込み速度($=a\text{Kbps}$)よりも速い読み出し速度($=b\text{Kbps}$)で読み出されて、バッファメモリ6Bの記録は徐々に減少していき、他方、受信側のバッファメモリ6Bには読み出し速度($=a\text{Kbps}$)よりも速い書き込み速度($=b\text{Kbps}$)で書き込まれるので、徐々に蓄積されていく。したがって、伝送開始後に所定時間経過した時点でバッファメモリ6Bはオーバーフローしてしまうが、その直前で伝送が完了するようにバッファメモリ6A、6Bの記憶容量を設定することが肝要である。

【0045】次に、本発明のシステムに係る伝送時におけるエラー検出/データ再送方法について説明する。

【0046】ISDN電話網1に障害が生じ、通信エラーが発生した場合、送信側だけでなく受信側も同時に影響を受けることが多い。

【0047】そこで、本発明の対象とする音楽ソフト伝送のようにデータ転送が送信側端末から受信側端末までへの一方通行になるようなシステムの場合、受信側端末のターミナルアダプタ7Bで受信したデータをそのまま送信側端末へ伝送することで戻してもらい、これを送信側端末にて送信済みのデータと比較することによってデータエラーを検出することができる。

【0048】図2では、送信側のISDN電話機2から送られてきた音声波形データS2は受信側のISDN電話機3のターミナルアダプタ7Bにてループバックされ、そのまま送信側に送り返される。送信側では送った音楽データをバッファメモリの空きアドレス(予め余剰分を確保しておく)に蓄積しておき、バッファメモリに蓄積された音楽データS2と帰ってきた音楽データS2とを比較することで、相違があるかチェックし、相違があれば伝送エラーが発生したということが判るのである。

【0049】仮にループバックするデータを少なくする

必要がある場合、送信側と受信側双方でCRC（サイクリックコード）値等のエラー検出用データを算出し、受信側はこれを送信側に戻す。送信側は受け取ったデータと自ら算出したCRC値と比較し、異なればエラーがあったと判断する方法が望ましい。

【0050】前者はCRC値を演算処理に時間がかかるようなCPUを用いた場合に有効であり（単純な送受信のデータ比較なので安価なマイクロコンピュータで済む）、後者は高速な全二重通信に信頼性が劣るものに有効である。

【0051】なお、CRC値は、誤り訂正符号の一つであり、情報を表すビットを一定の2進数で割算し、その剰余を検査ビットとして情報ビットに付加する。受信再生側はこの符号をその値で割ってみて剰余が一致しなければ誤り有りとするエラーコードである。因に送信側でエラー箇所が判った場合、これをISDNのD-chのユーザー間データとしてエラー発生位置情報、訂正情報を受信端末に伝送し、受信端末は自らのデータ端末内のバッファを書き換え訂正する。

【0052】また、受信端末のバッファメモリ6Bは順繰りに書き換えられているので、送信端末にてエラー検出しても伝送／データ再送が間に合わないオーディオ装置側に伝送されてしまう。そこで、もし伝送経路における遅延が大きい場合は本訂正はできないことがあり、この場合訂正不能ビット数を表示する。

【0053】次に、本発明に係る伝送システムの実際の利用形態について説明する。

【0054】図1において、（1）ISDN電話網1の端末のISDN電話機2の一方から他方のISDN電話機3に電話をかけ、お互いに手持ちのデジタルオーディオ装置11、12を接続し、送信側のデジタルオーディオ再生装置11（CDプレーヤー等）を再生モードにする。（2）受信側のデジタルオーディオ録音／再生装置12（例えばMDデッキやDATデッキ）を録音ポーズモードにし、ISDN電話機3にて録音開始表示がされたら録音を開始する。（3）受信側の録音が始いたら、お互いISDN電話機2、3の受話器を戻し、後は再生または録音させておく。（4）送信側の再生が終了したら、両端末より回線を開放する。（5）受信側のデジタルオーディオ録音／再生装置12を停止する。

【0055】以上のようにしてデジタルオーディオ装置11、12をISDN電話機2、3に直接接続することで簡易にデジタルオーディオ信号をストリーミング伝送することが可能になる。

【0056】畢竟、本発明は、（1）伝送速度の速い圧縮された音楽ソフトデータを内部バッファメモリを用いてフロー制御することによって伝送速度の遅いデジタル回線網を介して一定時間のリアルタイム配信が可能になる点（請求項1のシステムの場合）、（2）逆に、圧縮された音楽ソフトデータの伝送速度よりも速いデジタル

回線網を介して伝送する場合に、内部バッファメモリを用いて上記（1）の場合とは丁度逆のフロー制御を送受信側で行うことによって音楽ソフトの再生時間よりも短い時間でリアルタイム配信が可能になる点（請求項2のシステムの場合）、及び（3）配信データにエラーが含まれているか否か検出する手段として、受信側からデータをそのまま送り返すことによって、送信側にてエラー検出／データ再送の判断をするというシステム（請求項4に対応）に特徴を有し、特にデジタル回線網の具体例としてISDN電話網1を対象にした場合（請求項3のシステム）である。

【0057】なお、本実施の形態ではISDN電話機2、3に本システムの回路ブロックを集約させているが、勿論ターミナルアダプタ7A、7Bやデジタルオーディオインターフェース入出力回路4A、4Bを別体として構成してもよい。

【0058】

【発明の効果】本発明に係るデジタルオーディオ信号伝送システムは、

（1）CD等の音楽ソフトをISDN電話網にてストリーミングタイプで伝送することができる。

【0059】（2）伝送時間が短くて済むので回線使用料が安くなる。

【0060】（3）デジタル回線網、例えばISDN電話網を利用しているので、データ伝送の信頼性が高い。

【0061】（4）エラー検出／データ再送手段に伝送データをそのままループバックする手段を用いているので音楽ソフトに冗長データを付加せずに伝送でき、簡易な検出が可能である。

【0062】（5）バッファメモリの容量を送信データ量に応じて始めの送信側と受信側でのネゴシエーションで最小限の容量に設定しておくことで、データのオーバーフローを回避しつつ不必要な待ち時間を省くことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るデジタルオーディオ信号伝送システムの概念構成図である。

【図2】本発明に係るISDN電話機を中心とするデジタルオーディオ信号伝送システムのブロック図である。

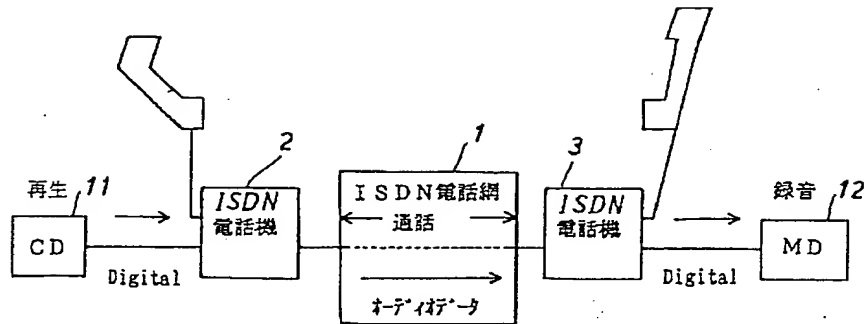
【符号の説明】

- 1 ISDN電話網
- 2、3 ISDN電話機
- 4A、4B インターフェース入出力回路
- 5A、5B デジタルオーディオ信号圧縮／伸長回路
- 6A、6B バッファメモリ
- 7A、7B ターミナルアダプタ（TA）
- 8A、8B 中央演算処理装置（CPU）
- 9 エラー検出回路
- 11 デジタルオーディオ再生装置
- 12 デジタルオーディオ録音／再生装置

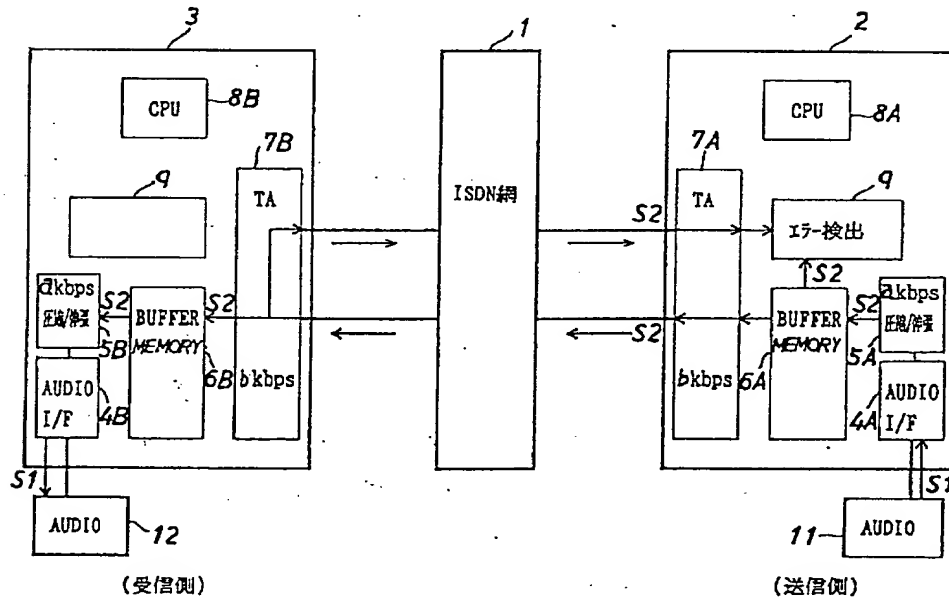
S1 デジタルオーディオ信号データ

S2 音声波形データ

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

識別記号

F I

テ-マ-ド (参考)

H 0 4 M 1/00

G 1 0 K 15/04

3 0 2 D

// G 1 0 K 15/04

3 0 2

H 0 4 L 11/02

Z